

ABSTRACT ATTACHED

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-95852

(43) 公開日 平成9年(1997)4月8日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 4 H 3/00			D 0 4 H 3/00	Z
D 0 1 F 6/84	3 0 3		D 0 1 F 6/84	3 0 3 Z
D 0 4 H 5/00			D 0 4 H 5/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-256081

(22) 出願日 平成7年(1995)10月3日

(71) 出願人 000004503

ユニチカ株式会社

兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地

(72) 発明者 長岡 孝一

京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(72) 発明者 松岡 文夫

京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(72) 発明者 一瀬 直次

京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】 ポリ乳酸系積層不織布およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 吸水性を具備すると同時に、湿潤時においても実用に供し得るだけの十分な機械的強力を有する新規な多機能性のポリ乳酸系積層不織布を提供する。

【解決手段】 ASTM-D-1238(E) に準じて温度190℃で測定したメルトフローレート値が1～100g/10分であるポリ乳酸系重合体を、この重合体の融点をTm℃としたときに(Tm+15)℃～(Tm+50)℃の温度で熔融して口金から吐出させ、この吐出糸条を吸引装置にて1000～6000m/分の引取速度で牽引細化した後に、移動式捕集面上に開繊させながら堆積させ、ウェブをボンディングして形態を保持した長繊維ウェブ層を得、この長繊維ウェブ層に常法にて別途作成した天然繊維又は再生繊維のウェブ層を積層した後に、超音波ウエルダー処理を施して前記ボンディングの少なくとも一部を剥離交絡するとともに両ウェブ層を一体化して、ポリ乳酸系積層不織布を得る。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリ乳酸系重合体からなる長繊維ウェブ層に天然繊維又は再生繊維のウェブ層が積層され、一体化されてなることを特徴とするポリ乳酸系積層不織布。

【請求項2】 ポリ乳酸系重合体が、ポリ(D-乳酸)と、ポリ(L-乳酸)と、D-乳酸とL-乳酸との共重合体と、D-乳酸とヒドロキシカルボン酸との共重合体と、L-乳酸とヒドロキシカルボン酸との共重合体との群から選ばれる重合体のうち融点が100℃以上の重合体あるいはこれらのブレンド体であることを特徴とする請求項1記載のポリ乳酸系積層不織布。

【請求項3】 長繊維ウェブ層と天然繊維又は再生繊維のウェブ層とが、超音波ウエルダー処理によって一体化されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のポリ乳酸系積層不織布。

【請求項4】 長繊維ウェブ層と天然繊維又は再生繊維のウェブ層とが、三次元的交絡処理によって一体化されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のポリ乳酸系積層不織布。

【請求項5】 長繊維ウェブ層が、部分的な熱圧着処理により形態保持されていることを特徴とする請求項1から4までのいずれか1項に記載のポリ乳酸系積層不織布。

【請求項6】 長繊維ウェブ層が、全面的な熱圧着処理により形態保持されていることを特徴とする請求項1から3までのいずれか1項に記載のポリ乳酸系積層不織布。

【請求項7】 長繊維ウェブ層が、熱風接着処理により形態保持されていることを特徴とする請求項1から4までのいずれか1項に記載のポリ乳酸系積層不織布。

【請求項8】 長繊維ウェブ層が、三次元的交絡処理により形態保持されていることを特徴とする請求項1から4までのいずれか1項に記載のポリ乳酸系積層不織布。

【請求項9】 ASTM-D-1238(E)に準じて温度190℃で測定したメルトフローレート値が1~100g/10分であるポリ乳酸系重合体を、この重合体の融点をTm℃としたときに(Tm+15)℃~(Tm+50)℃の温度で溶融して口金から吐出させ、この吐出糸条を吸引装置にて1000~6000m/分の引取速度で牽引細化した後に、移動式捕集面上に開繊させながら堆積させ、ウェブをボンディングして形態を保持した長繊維ウェブ層を得、この長繊維ウェブ層に常法にて別途作成した天然繊維又は再生繊維のウェブ層を積層した後に、超音波ウエルダー処理を施して両ウェブ層を一体化することを特徴とするポリ乳酸系積層不織布の製造方法。

【請求項10】 ASTM-D-1238(E)に準じて温度190℃で測定したメルトフローレート値が1~100g/10分であるポリ乳酸系重合体を、この重合体の融点をTm℃としたときに(Tm+15)℃~(T

m+50)℃の温度で溶融して口金から吐出させ、この吐出糸条を吸引装置にて1000~6000m/分の引取速度で牽引細化した後に、移動式捕集面上に開繊させながら堆積させ、ウェブをボンディングして形態を保持した長繊維ウェブ層を得、この長繊維ウェブ層に常法にて別途作成した天然繊維又は再生繊維のウェブ層を積層した後に、三次元的交絡処理を施して前記ボンディングの少なくとも一部を剥離交絡するとともに両ウェブ層を一体化することを特徴とするポリ乳酸系積層不織布の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自然環境下において分解性を有する積層不織布およびその製造方法に関する。さらに詳しくは、ポリ乳酸系重合体を用いて特定条件により得られる新規な多機能性の分解性積層不織布およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、分解性を有する不織布としては、例えば天然繊維又は再生繊維由来の生分解性不織布として、コットン、麻、羊毛、レーヨン、キチン、アルギン酸等からなる不織布が知られている。

【0003】しかし、これらの生分解性不織布は一般的に親水性であり、優れた吸水性を有するものであるが、反面、これらの不織布は湿潤環境下での強力やす法安定性の低下が著しく、一般産業用資材用途としての展開には限界があった。さらに、これらの不織布は非熱可塑性であることから、熱成形性を有さず加工性に劣るものであった。

【0004】近年、熱可塑性を有する生分解性重合体を用いた溶融紡糸法による分解性繊維や分解性不織布に関する研究開発が盛んとなっている。例えば、脂肪族ポリエステルと総称される一群のポリマーは生分解性能を有することから、とりわけ注目されている。具体的には、微生物ポリエステルに代表されるポリ-β-ヒドロキシアルカノエート、ポリカプロラクトンに代表されるポリ-ω-ヒドロキシアルカノエート、例えばポリブチレンサクシネートのようなグリコールとジカルボン酸との重合体からなるポリアルキレンジカルボキシレートまたはこれらの共重合体が挙げられる。そのなかで、ポリ-L-乳酸に代表されるようなポリ-α-オキシ酸も、近年、高重合度のポリマーを効率的に製造しうる新しい重合法が開発されるにおよび、その繊維化ならびに不織布化が種々検討されている。特に、ポリ乳酸は前記の脂肪族ポリエステルのなかで融点が比較的高く、その不織布は耐熱性を要する用途において有用であるため、ポリ乳酸不織布の実用化が期待されている。

【0005】これまでにポリ乳酸を用いた不織布としては、特開平7-126970号公報にポリ乳酸を主成分とする短繊維不織布が示されており、また、ポリ乳酸短

繊維不織布の製造に有用なポリ乳酸の短繊維が特開平6-212511号公報に開示されている。しかし、このような短繊維不織布は、繊維の熔融紡糸から不織布化までに多数の製造工程を要することから、製造コストの低減に限界がある。

【0006】一方、熔融押出法により糸条を押出してスクリーン上にウェブを堆積させる、いわゆるスパンボンド法により、ポリ乳酸を用いて製造した長繊維不織布に関しては、特開平7-48769号公報、特開平6-264343号公報、International Nonwovens Journal, 第7巻, 2号, 69頁(1995年)および欧州特許公開0637641(A1)号に示唆されている。しかし、特開平7-48769号公報においては、ポリ乳酸重合体からスパンボンド法により不織布を作ることが可能である旨が示唆されているのみで具体的な製造方法や得られる不織布の物性については何ら記載されていない。また、特開平6-264343号公報は生分解性農業用繊維集合体に関するものであるが、最も重要な製造条件である引取速度その他詳細な記載がなく、得られた不織布の物性についても不明である。また、International Nonwovens Journal, 第7巻, 2号, 69頁(1995年)では、板状の硬くてもろいポリ乳酸スパンボンド不織布しか得られていない。さらに、欧州特許公開0637641(A1)号でも、本発明のように機械的強度に優れ、かつ吸水性等多機能性のポリ乳酸スパンボンド不織布は得られていない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、吸水性を具備すると同時に、湿潤時においても実用に供し得るだけの十分な機械的強度を有する新規な多機能性のポリ乳酸系積層不織布を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記の問題を解決するために、本発明は以下の構成を要旨とするものである。

1. ポリ乳酸系重合体からなる長繊維ウェブ層に天然繊維又は再生繊維のウェブ層が積層され、一体化されてなる。

【0009】2. ASTM-D-1238(E)に準じて温度190℃で測定したメルトフローレート値が1～100g/10分であるポリ乳酸系重合体を、この重合体の融点を T_m ℃としたときに $(T_m+15)^\circ\text{C}$ ～ $(T_m+50)^\circ\text{C}$ の温度で熔融して口金から吐出させ、この吐出糸条を吸引装置にて1000～6000m/分の引取速度で牽引細化した後に、移動式捕集面上に開繊させながら堆積させ、ウェブをボンディングして形態を保持した長繊維ウェブ層を得、この長繊維ウェブ層に常法にて別途作成した天然繊維又は再生繊維のウェブ層を積層した後に、超音波ウエルダー処理を施して両ウェブ層を一体化して、ポリ乳酸系積層不織布を得る。

【0010】3. ASTM-D-1238(E)に準じ

て温度190℃で測定したメルトフローレート値が1～100g/10分であるポリ乳酸系重合体を、この重合体の融点を T_m ℃としたときに $(T_m+15)^\circ\text{C}$ ～ $(T_m+50)^\circ\text{C}$ の温度で熔融して口金から吐出させ、この吐出糸条を吸引装置にて1000～6000m/分の引取速度で牽引細化した後に、移動式捕集面上に開繊させながら堆積させ、ウェブをボンディングして形態を保持した長繊維ウェブ層を得、この長繊維ウェブ層に常法にて別途作成した天然繊維又は再生繊維のウェブ層を積層した後に、三次元的交絡処理を施して前記ボンディングの少なくとも一部を剥離交絡するとともに両ウェブ層を一体化して、ポリ乳酸系積層不織布を得る。

【0011】以上のように本発明の積層不織布は、ポリ乳酸系長繊維ウェブ層に天然繊維又は再生繊維のウェブ層を積層しているため、天然繊維又は再生繊維によって吸水性を発揮させるとともに、湿潤時の機械的強度に劣るという天然繊維又は再生繊維の特性をポリ乳酸系長繊維ウェブ層によって補強するものである。しかも、長繊維ウェブ層はポリ乳酸系重合体から構成され、天然繊維又は再生繊維のウェブ層はセルロース等の分解性素材から構成されるため、本発明の積層不織布の構成素材は全て自然環境下で分解し得るものとなり、分解性能に優れた積層不織布を得ることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の長繊維ウェブ層はポリ乳酸系重合体からなるものである。ポリ乳酸系重合体としては、ポリ(D-乳酸)と、ポリ(L-乳酸)と、D-乳酸とL-乳酸との共重合体と、D-乳酸とヒドロキシカルボン酸との共重合体と、L-乳酸とヒドロキシカルボン酸との共重合体との群から選ばれる重合体のうち融点が100℃以上の重合体あるいはこれらのブレンド体が好ましい。

【0013】ポリ乳酸系重合体としてポリ(D-乳酸)やポリ(L-乳酸)のようなホモポリマーを用いる場合には特に、製糸工程での製糸性の改善と得られる繊維並びに不織布の柔軟性の向上を目的として、可塑剤を添加することが望ましい。この場合の可塑剤としては、トリアセチン、乳酸オリゴマー、ジオクチルフタレート等が用いられ、その添加量としては1～30重量%、好ましくは5～20重量%とするのが良い。

【0014】本発明においては、ポリ乳酸系重合体の融点が100℃以上であることが、製糸工程における冷却性等の観点から好ましい。すなわち、ポリ乳酸のホモポリマーであるポリ(L-乳酸)やポリ(D-乳酸)の融点は約180℃であるが、ポリ乳酸系重合体として前記コポリマーを用いる場合には、コポリマーの融点が100℃以上となるようにモノマー成分の共重合量比を決定することが重要となる。コポリマーにおいてL-乳酸あるいはD-乳酸の共重合量比が特定の範囲よりも低いと、ポリ乳酸系重合体の融点が100℃未満となるかあ

るいは重合体が非晶性ポリマーとなるために、製糸時の冷却性が低下するとともに、得られた不織布の耐熱性が損なわれるためその使用用途が制限されることとなり好ましくない。

【0015】また、乳酸とヒドロキシカルボン酸との重合体である場合におけるヒドロキシカルボン酸としては、グリコール酸、ヒドロキシ酪酸、ヒドロキシ古草酸、ヒドロキシペンタン酸、ヒドロキシカプロン酸、ヒドロキシヘプタン酸、ヒドロキシオクタン酸等が挙げられるが、これらの中でも特に、ヒドロキシカプロン酸またはグリコール酸が分解性能および低コストの点から好ましい。

【0016】また、本発明においては、以上のポリ乳酸系重合体を単独で用いるほか、二種以上のポリ乳酸系重合体を混合してブレンド体として用いることもできる。ブレンド体として用いる場合には、製糸性等を勘案して、混合種、混合量等の条件を適宜設定すると良い。

【0017】なお、本発明においては、前記重合体に各々必要に応じて、例えば艶消し剤、顔料、結晶核剤などの各種添加剤を本発明の効果を損なわない範囲内で添加しても良い。とりわけ、タルク、窒化ホウ素、炭酸カルシウム、酸化チタン等の結晶核剤は、紡出・冷却工程での糸条間の融着（ブロッキング）を防止するために、0.1～3重量%の範囲で用いると有用である。

【0018】本発明における長繊維ウエブ層の構成長繊維は、その繊維形態は前記の重合体のいずれかを単独で用いたものでも良いし、前記重合体のうちの2種以上を用いた複合繊維でも良い。また、その繊維横断面は、中実断面、その他任意の繊維横断面形態を採用しうるのであるが、中空断面、異形断面、並列型複合断面、多層型複合断面、芯鞘型複合断面、分割型複合断面のうちのいずれかであることが好ましい。特に、後述する熱風接着処理によって形態保持させた長繊維ウエブ層を用いる場合には、並列型複合断面、多層型複合断面、芯鞘型複合断面、分割型複合断面等の複合断面であることが必要である。

【0019】本発明における長繊維ウエブ層の構成長繊維の単糸繊度は0.5～10デニールであることが好ましい。単糸繊度が0.5デニール未満であると、紡糸・引取工程において単糸切断が頻発し、操作性とともに得られる長繊維ウエブ層の強度も劣る傾向となる。逆に、単糸繊度が10デニールを超えると、紡出糸条の冷却が不十分になるため好ましくない。

【0020】本発明の長繊維ウエブ層は、部分的な熱圧着処理か、全面的な熱圧着処理か、熱風接着処理か、三次元的交絡処理かのいずれかによって、その形態が保持されているものである。

【0021】さらに詳しくは、部分的な熱圧着処理とは、構成長繊維同士が交叉点で結合することなくウエブが部分的に熱圧着されて、不織構造を有するシート形状

態を保持しているものであり、この方法により形態保持された長繊維ウエブ層は、部分的に形成される点状融着区域のみが接着されているものであるため、優れた柔軟性を具備するものである。

【0022】また、全面的な熱圧着処理とは、ウエブの少なくとも片面が全面的に熱圧着されて、不織構造を有するシート形状態を保持するものであり、内部に不織構造を保持しながら表面のみにフィルム化された構造を形成するものである。従って、この方法により形態保持された長繊維ウエブ層は、表面がフィルム形状であることにより、通気遮断性および遮水性とともに優れた機械的強度を発揮し、同時に内部に不織構造が存在することにより、完全なフィルム状シートに比べて優れた柔軟性を併せもつものである。

【0023】また、熱風接着処理とは、高融点成分と低融点成分とからなる複合長繊維で形成されるウエブの構成長繊維間の接触点において熱接着を施すことにより、不織構造を有するシート形状態を保持するものであり、優れた機械的強度を有しているにもかかわらず、ウエブの三次元的な立体構造が維持されたまま圧縮されることがなく形態が保持されるので、熱圧着により形態保持がなされた不織布と比べ良好な嵩高性を具備するものである。

【0024】また、三次元的交絡処理とは、ウエブに加圧液体流を作用せしめるか、あるいはニードルパンチ処理を施すかにより、構成繊維同士を緻密に三次元的に交絡させて、不織構造を有するシート形状態を保持させるものである。従って、この方法により形態保持された長繊維ウエブ層は、加熱を伴う方法のように重合体の融解を生じないため、優れた柔軟性を具備するものである。

【0025】本発明における天然繊維又は再生繊維のウエブ層は、天然繊維又は再生繊維からなるものである。例えば、木綿繊維や麻繊維等のセルロース系繊維の他に、ラミー等の動物繊維や絹短繊維、天然パルプ、レーヨンに代表される各種再生繊維等から構成されるものであるが、吸水性、吸湿性、耐熱性、さらに原料コスト等を勘案すると、特に、木綿が好適に用いられる。また、これらの天然繊維又は再生繊維は、晒し加工の施されていないコーマ糸、晒し加工の施された晒し綿、あるいは織物・編物から得られる各種反毛等いずれの形態であっても良い。なお、これらの天然繊維又は再生繊維は、単独であるいはこれらのうち複数を混合して用いても良いし、さらには生分解性を有する合成繊維との混綿として用いることもできる。

【0026】本発明の天然繊維又は再生繊維のウエブ層には、必要に応じて、長繊維ウエブ層と積層するに際し、あらかじめ加圧液体流処理やニードルパンチ処理を施して一体化しておくことができる。このような処理を経て得られた積層不織布は、天然繊維又は再生繊維の毛羽立ちもなく、機械的強度にも優れるものとなる。

【0027】本発明の長繊維ウェブ層および天然繊維又は再生繊維のウェブ層は、一般にその目付が $10 \sim 100 \text{ g/m}^2$ の範囲にあることが好ましい。目付が 10 g/m^2 未満であると、地合いおよび機械的強度に劣り実用に耐えないものとなる。逆に、目付が 100 g/m^2 を超えると、柔軟性が損なわれることとなり好ましくない。但し、この目付は得られる積層不織布の使用目的に応じて適宜調整することが望ましく、前記範囲外であってももちろん良い。

【0028】本発明の積層不織布は、前記の長繊維ウェブ層と天然繊維又は再生繊維のウェブ層とが積層され、超音波ウエルダー処理あるいは三次元的交絡処理により両ウェブ層が一体化されたものである。

【0029】ただし、三次元的交絡処理により一体化させる場合、長繊維ウェブ層は、前述の部分的な熱圧着処理または三次元的交絡処理により形態保持されていることが好ましい。長繊維ウェブ層が全面的な熱圧着処理あるいは熱風接着処理により形態保持されたものである場合、長繊維ウェブ層の構成繊維間が熱融着されて固定されているため、三次元的交絡処理による機械力、例えば加圧液体流やニードル等で構成繊維同士を緻密に三次元的に交絡させ難い傾向がある。

【0030】また、部分的な熱圧着処理を施した長繊維ウェブ層と天然繊維又は再生繊維のウェブ層とを三次元的交絡処理により一体化させる場合は、長繊維ウェブ層の部分的熱圧着処理条件が特に重要である。すなわち、熱圧着時のエンボスロール温度やロールの線圧等を適宜選択することにより、積層後に行う三次元的交絡処理時に熱圧着点の少なくとも一部が剥離する程度に、部分的に熱圧着を施すことが必要である。これにより、剥離した繊維を含めた構成繊維による三次元的な交絡により、寸法安定性および機械的強度が付与されるとともに、最終的な積層不織布における長繊維ウェブ層は大部分の非融着領域を保持することになるため、優れた柔軟性を有する積層不織布を得ることができる。

【0031】本発明の積層不織布は、目付 100 g/m^2 に換算時の引張強度が 1 kg/5 cm 幅以上が好ましい。ここで、引張強度とは、JIS-L-1096に準じて測定した場合における引張破断強度の経方向および緯方向の平均値を意味し、本発明においてはこれを目付 100 g/m^2 に比例換算したもので得られた不織布を評価する。不織布の引張強度が 1 kg/5 cm 幅未満であると、余りにも機械的強度に欠けるため、実用に耐えない場合がある。

【0032】本発明において、長繊維ウェブ層と天然繊維又は再生繊維のウェブ層とを積層するに際しては、その積層比率（重量比）を、長繊維ウェブ層/天然繊維又は再生繊維のウェブ層 $=1/5 \sim 5/1$ とすることが好ましい。この範囲を超えて長繊維ウェブ層が多くなると得られる積層不織布の吸水性、吸湿性を損なうこととな

り、逆に、この範囲を超えて天然繊維又は再生繊維のウェブ層が多くなると得られる積層不織布の機械的強度を損なうこととなるため、いずれも好ましくない。

【0033】次に、本発明のポリ乳酸系積層不織布の製造方法について説明する。まず、以下のいわゆるスパンボンド法にて長繊維ウェブ層を製造する。すなわち、ASTM-D-1238(E)に準じて温度 190°C で測定したメルトフローレート値が $1 \sim 100 \text{ g/10分}$ である前述のポリ乳酸系重合体組成物を用いて、この重合体の融点を $T^\circ\text{C}$ としたときに $(T+15)^\circ\text{C} \sim (T+50)^\circ\text{C}$ の範囲の紡糸温度で熔融して、所望の繊維横断面となる紡糸口金を介して紡糸し、得られた紡出糸条を従来公知の模型吹付や環状吹付等の冷却装置を用いて冷却せしめた後、エアーサッカー等の吸引装置を用いて、 $1000 \sim 6000 \text{ m/分}$ の高速気流で目的織度となるように牽引細化させ、引き続き、吸引装置から排出された糸条群を開織させた後、スクリーンからなるコンベアーの如き移動堆積装置上に開織堆積させてウェブとする。次いで、この移動堆積装置上に形成されたウェブに、エンボスロール等を用いた部分的な熱圧着処理か、平滑ロール等を用いた全面的な熱圧着処理か、熱風接着処理か、加圧液体流やニードル等を用いた三次元的交絡処理かのいずれかにより、ウェブの形態を保持させて、長繊維ウェブ層を得る。

【0034】次いで、得られた長繊維ウェブ層に常法にて別途準備した前述の天然繊維又は再生繊維のウェブ層を積層し、超音波ウエルダー処理あるいは三次元的交絡処理を施すことにより両ウェブ層を一体化して、ポリ乳酸系積層不織布を得ることができる。

【0035】本発明において適用されるポリ乳酸系重合体組成物のメルトフローレート値（以下、MFR値と称す）は、前述のように、ASTM-D-1238(E)に記載の方法に準じて 190°C で測定して $1 \sim 100 \text{ g/10分}$ であることが重要である。MFR値が 1 g/10分 未満であると、熔融粘度が高過ぎるために高速製糸性に劣る結果となり、逆に、MFR値が 100 g/10分 を超えると、熔融粘度が低すぎるために曳糸性が劣ることとなり、安定した操業が困難となる。

【0036】本発明において長繊維ウェブ層形成時の熔融紡糸の際には、前述のように、用いる重合体の融点を $T^\circ\text{C}$ としたときに $(T+15)^\circ\text{C} \sim (T+50)^\circ\text{C}$ の範囲の温度で熔融しなければならない。但し、二種以上のポリ乳酸系重合体のブレンド体を用いる場合、ブレンド体を構成する重合体のうち最も高い融点を有する重合体の融点を $T^\circ\text{C}$ とする。紡糸温度が $(T+15)^\circ\text{C}$ より低いと、高速気流による曳糸・引取性に劣り、逆に、 $(T+50)^\circ\text{C}$ を超えると、冷却過程での結晶化が遅れ、フィラメント間で融着を生じたり開織性に劣ったりするばかりでなく、ポリマー自体の熱分解も進行するため、柔軟で均一な地合いの長繊維ウェブ層を

得ることが困難となる。

【0037】本発明において長繊維ウエブ層形成時に吸引装置を用いて紡出糸条を牽引細化する際には、前述のように、引取速度が1000～6000m/分となるようにすることが重要である。吸引装置の引取速度は重合体のMFR値に応じて適宜選択すればいいが、引取速度が1000m/分未満では、重合体の配向結晶化が促進されず糸条間で粘着を起こし、得られる長繊維ウエブ層は硬くて機械的強度が劣ったものとなる傾向にある。逆に、引取速度が6000m/分を超えると、曳糸限界を超えて糸切れが発生して、安定操業性を損なうこととなる。

【0038】本発明において長繊維ウエブ層の部分的な熱圧着処理は、エンボス加工又は超音波融着処理によって点状融着区域を形成することによって施され、具体的には、加熱されたエンボスロールと表面が平滑な金属ロールとの間にウエブを通して長繊維間に点状融着区域を形成する方法が採用される。

【0039】本発明において長繊維ウエブ層の全面的な熱圧着処理は、加熱された表面が平滑な金属ロールにウエブを通して長繊維間に融着区域を形成して施される。本発明において長繊維ウエブ層の熱風接着処理は、熱風処理機内において加熱された熱風を一方から吹き出させ、この熱風をウエブに通過させた後に熱風処理機内の他方に吸引することにより、ウエブの構成繊維間の接触点のみに融着区域を形成して施される。

【0040】本発明において長繊維ウエブ層の三次元的交絡処理は、ウエブに加圧液体流あるいはニードルパンチ等の機械力を作用させて、構成繊維間に三次元的な交絡を形成して施される。

【0041】天然繊維又は再生繊維のウエブ層は、前述の天然繊維又は再生繊維から常法により作成される。たとえば、カーディングによりウエブを作成するに際しては、ウエブの繊維方向性は、構成繊維がカード機の機械方向に配列したパラレル繊維ウエブ、構成繊維がランダムに配列したランダム繊維ウエブ、あるいは両者の中程度に構成繊維が配列したセミランダム繊維ウエブのいずれであっても良い。

【0042】長繊維ウエブ層と天然繊維又は再生繊維のウエブ層とを積層して一体化する方法としては、超音波ウエルダー処理により点状融着部分を形成する方法、あるいは、三次元交絡処理により両ウエブの構成繊維同士を三次元的に緻密に交絡させる方法が採用される。

【0043】超音波ウエルダー処理を行うに際しては、超音波の発振周波数19～22kHzの超音波発振機、超音波増幅機、振動盤および超音波ウエルダー処理を施す彫刻ロールにより構成される超音波ウエルダー加工機が用いられる。彫刻ロールとしては、ロールの円周方向に、点状ないしは帯状の超音波ウエルダー部が、1列または複数列に配されたもの、または幾何学的模様配に

れたものを用いる。この彫刻ロールの押し圧は、0.5～5kg/cmの範囲であるのが良い。

【0044】三次元交絡処理を行うに際しては、加圧液体流またはニードルパンチを作用させて三次元的交絡を形成する方法が用いられる。加圧液体流処理を施すに際しては、たとえば孔径が0.05～2.0mm、好ましくは0.1～0.4mmである噴射孔を、孔間隔を0.3～10mmとして1列あるいは複数列に多数配したオリフィスを有する装置を用い、噴射圧力を5～150kg/cm² Gとして加圧液体を噴射させる方法を採用する。噴射孔の配列は、ウエブの進行方向と直交する方向に沿って列状になるようにする。噴射孔が複数列配される場合は、噴射孔が千鳥に配されることが、ウエブに均一な加圧液体流の作用を付与するうえで、好ましい。噴射孔を配したオリフィスもまた、複数個配置しても良い。加圧液体としては、水あるいは温水を用いるのが一般的である。噴射孔とウエブとの距離は、1～15cmとするのが良い。この距離が1cm未満であると、この処理により得られる不織布の地合いが乱れ、逆に、15cmを超えると、液体流がウエブに衝突したときの衝撃力が低下して三次元的な交絡が十分に施されないため、いずれも好ましくない。また、加圧液体流処理を施す際に、ウエブを担持する支持材は、例えば10～300メッシュの金網等のメッシュスクリーンや有孔板など、加圧液体流がウエブを貫通し得るものであれば特に限定されない。なお、使用用途に応じて、以上の方法により片面に交絡処理の施されたウエブを更に反転し、同様に加圧液体流を供給して交絡を施すことにより、表裏ともに緻密に一体化した、寸法安定性および機械的強度に特に優れた不織布を得ることができる。

【0045】加圧液体流処理を施した後、処理後のウエブから過剰水分の除去が必要であるが、ここで過剰水分を除去するに際しては、公知の方法を採用することができる。例えばマングルロール等の絞り装置を用いて過剰水分をある程度機械的に除去し、引き続き、連続熱風乾燥機等の乾燥装置を用いて残余の水分を除去する。なお、この乾燥処理は、通常の乾熱処理のほか、必要に応じて湿熱処理としても良い。また、乾燥処理を施すにあたり、乾燥処理温度や時間等の処理条件を選択するに際しては、単に水分の除去を図るに止まらず、適度の収縮を許容するように条件を選択しても良い。

【0046】ニードルパンチ処理を施すに際しては、針深5～50mm、パンチ密度50～400パンチ/cm²の条件で行うのが良い。針深が5mm未満であると交絡度が少なく形態の安定性に劣り、逆に、50mmを超えると生産性の観点から問題となり、いずれも好ましくない。また、パンチ密度が50パンチ/cm²未満であると構成繊維間の交絡が十分に行われず、不織布の寸法安定性に欠ける傾向があり、逆に、400パンチ/cm²を超えるとパンチ針によって繊維が切断されて得られ

る不織布の機械的強度が低下することがあり、いずれも好ましくない。パンチ針は、単糸織度、使用用途等に応じて、その太さ、長さ、バーブの数、バーブの型等を選択することにより決定する。

【0047】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。なお、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【0048】実施例において、各物性値は次のようにして求めた。

・メルトフローレート値 ($\text{g}/10\text{分}$) ; ASTM-D-1238 (E) に記載の方法に準じて温度 190°C で測定した。

【0049】・融点 ($^\circ\text{C}$) ; パーキンエルマ社製示差走査型熱量計 DSC-2 型を用い、試料重量を 5mg 、昇温速度を $20^\circ\text{C}/\text{分}$ として測定して得た融解吸熱曲線の極値を与える温度を融点 ($^\circ\text{C}$) とした。

【0050】・目付 (g/m^2) ; 標準状態の試料から縦 $10\text{cm} \times$ 横 10cm の試料片各 10 点を作製し平衡水分に至らしめた後、各試料片の重量 (g) を秤量し、得られた値の平均値を単位面積当たりに換算し、目付 (g/m^2) とした。

【0051】・KGSM 引張強度 ($\text{kg}/5\text{cm}$ 幅) ; JIS-L-1096 に記載のストリップ方法に準じて測定した。すなわち、試料長が 10cm 、試料幅が 5cm の試料片各 10 点を作製し、各試料片毎に不織布の経および緯方向について、定速伸張型引張試験機 (東洋ボールドウィン社製テンシロン UTM-4-1-100) を用いて引張速度 $10\text{cm}/\text{分}$ で伸張し、得られた切断時荷重値 ($\text{kg}/5\text{cm}$ 幅) の平均値を $100\text{g}/\text{m}^2$ の目付に換算した値を KGSM 引張強度 ($\text{kg}/5\text{cm}$ 幅) とした。

【0052】・吸水性 ($\text{mm}/10\text{分}$) ; JIS-L-1096 に記載のバイレック法に準じて測定した。すなわち、試料長が 20cm 、試料幅が 2.5cm の試料片を縦方向および横方向にそれぞれ 5 個作製し、各試料片を $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の水を入れた水槽上の一定の高さに支えた水平棒上にピンで止めた。これら試料片の下端を一線に並べて水平棒を降ろし、試料片の下端がちょうど水にかかるようにして、 10 分間に水の上昇した高さ (mm) を測定した。従って、値が高いほど吸水性が優れることを意味する。

【0053】・層間剥離強度 (g) ; 試料長 15cm 、試料幅 5cm の試料片計 3 点を作成し、各試料片毎に積層不織布の経方向について、定速伸張型引張試験機 (東洋ボールドウィン社製テンシロン UTM-4-1-100) を用い、引張速度 $10\text{cm}/\text{分}$ で、天然繊維又は再生繊維のウェブ層と長繊維ウェブ層とを積層不織布の端部から計って 5cm の位置まで強制的に剥離させ、得られた荷重値 (g) の平均値を層間剥離強度 (g) とし

た。

【0054】・生分解性能 ; 不織布を約 58°C に維持された熟成コンポスト中に埋設し、 3 ヶ月後に取り出し、不織布がその形態を保持していない場合、あるいは、その形態を保持していても引張強度が埋設前の強度初期値に対して 50% 以下に低下している場合、生分解性能が良好であるとし、強度が埋設前の強度初期値に対して 50% を超える場合、生分解性能が不良であると評価した。

【0055】実施例 1

融点が 168°C 、MFR 値が $20\text{g}/10\text{分}$ である L-乳酸/ヒドロキシカプロン酸 = $90/10$ モル% の L-乳酸-ヒドロキシカプロン酸共重合体を用い、長繊維ウェブ層を製造した。すなわち、この重合体を孔径 0.5mm で 48 孔を有する丸型の紡糸口金より紡糸温度 195°C 、単孔吐出量 $1.35\text{g}/\text{分}$ で溶融紡糸した。次に、紡出糸条を温度が 20°C の冷却空気流にて冷却した後、引き続いてエアースャッカーにて引取速度 $3500\text{m}/\text{分}$ で引取り、開繊し、移動するコンベアーの捕集面上に堆積させてウェブを形成した。次いで、このウェブをエンボスロールからなる部分熱圧着装置に通し、ロール温度を重合体の融点より 20°C 低い温度 (148°C) とし、ロール線圧 $50\text{kg}/\text{cm}$ 、圧着面積率が 7.6% の条件にて部分的に熱圧着し、単糸織度が 3.5 デニールの長繊維からなる、目付 $30\text{g}/\text{m}^2$ の長繊維ウェブ層を得た。

【0056】一方、天然繊維ウェブ層として、平均織度 1.5 デニール、平均繊維長 25mm の木綿の晒し綿を用い、ランダムカード機により、繊維の配列が一様でない目付け $30\text{g}/\text{m}^2$ の木綿からなる天然繊維ウェブ層を作成した。

【0057】次いで、この天然繊維ウェブ層を前記長繊維ウェブ層に積層し、超音波ウエルダー処理を施して、一体化した積層不織布とした。超音波ウエルダー処理に際しては、面積 1mm^2 の彫刻部が、 2mm 間隔で、 3cm の格子模様の幾何学的配列を有するロールを用い、 19.7kHz の超音波周波数により行った。製造条件、操作性および得られた積層不織布の物性、生分解性能を表 1 に示す。

【0058】実施例 2

実施例 1 と同様の天然繊維ウェブ層に加圧液体流により三次元的交絡処理を施した後に、実施例 1 と同一の長繊維ウェブ層に積層し、実施例 1 と同様にして一体化した積層不織布を得た。

【0059】すなわち、加圧液体流処理に関しては、 $30\text{m}/\text{分}$ の速度で移動する 30 メッシュの金網に載置し、孔径 0.12mm の噴射孔が孔間隔 1.0mm で 3 群配列に配設された加圧柱状水流処理装置を用いて行い、ウェブの上方 80mm の位置から圧力 $80\text{kg}/\text{cm}^2$ G として柱状水流を作用させた。そして、これと同

様の処理をウェブの表裏から各々1回施した。続いて、得られた処理物からマングルロールを用いて過剰水分を除去した後、熱風乾燥機を用いて温度60℃の条件で乾燥処理を施し、目付け26 g/m²の木綿からなる天然繊維ウェブ層を得た。この天然繊維ウェブ層を実施例1の天然繊維ウェブ層に替えた以外は、実施例1と同様にして積層不織布を得た。製造条件、操作性および得られた積層不織布の物性、生分解性能を表1に示す。

【0060】実施例3

長繊維ウェブに部分熱圧着を施すに際し、ロール温度を90℃とし、ロールの線圧を30 kg/cmの条件とした以外は、実施例1と同様にして長繊維ウェブ層を得た。

【0061】次いで、実施例1と同様にして得られた天然繊維ウェブ層を前記長繊維ウェブ層に積層し、実施例2の天然繊維ウェブ形成時と同様の条件にて加圧液体流により三次元的交絡を施して、一体化した積層不織布とした。製造条件、操作性および得られた積層不織布の物性、生分解性能を表1に示す。

【0062】実施例4

長繊維ウェブに部分熱圧着を施すに際し、ロール温度を90℃とし、ロールの線圧を30 kg/cmの条件とし、目付50 g/m²とした以外は、実施例1と同様にして長繊維ウェブ層を得た。

【0063】次いで、目付100 g/m²とした以外は、実施例1と同様にして得られた天然繊維ウェブ層を前記長繊維ウェブ層に積層し、ニードルパンチにより三次元的交絡を施して、一体化した積層不織布とした。ニードルパンチ処理に際しては、#40のレギュラーバーブのパンチ針を用いて、針深11 mm、パンチ密度200パンチ/cm²の条件にて行った。製造条件、操作性および得られた積層不織布の物性、生分解性能を表1に示す。

【0064】実施例5

長繊維ウェブに全面的熱圧着を施して長繊維ウェブ層を得たこと以外は、実施例2と同様にして積層不織布を得た。すなわち、実施例1と同様にして得られた長繊維ウェブを表面が平滑な一對の金属ロールからなる熱圧着装置に通し、ロール温度を重合体の融点より30℃低い温度(138℃)とし、ロールの線圧を30 kg/cmとして、ウェブの両面に全面熱圧着を施し、長繊維ウェブ層を得た。製造条件、操作性および得られた積層不織布

の物性、生分解性能を表1に示す。

【0065】実施例6

芯成分として、融点が168℃、MFR値が20 g/10分であるL-乳酸/ヒドロキシカプロン酸=90/10モル%のL-乳酸/ヒドロキシカプロン酸共重合体を用い、鞘成分として、融点が112℃、MFR値が20 g/10分であるL-乳酸/D-乳酸=80/20モル%のL-乳酸とD-乳酸との共重合体を用いて、芯鞘型の複合による熔融紡糸を行い、芯鞘型複合長繊維からなる長繊維ウェブ層を得、実施例1と同一の天然繊維ウェブ層を積層し、実施例1と同様にして一体化した積層不織布を得た。

【0066】すなわち、前記の芯成分/鞘成分を個別のエクストルーダー型熔融押出機を用いて、芯成分が185℃/鞘成分が170℃の温度でそれぞれ熔融し、芯鞘型繊維横断面となるような芯鞘型紡糸口金装置を用い、吐出孔径0.4 mmφ、単孔吐出量1.3 g/分、芯成分と鞘成分の吐出比が1/1(重量比)複合紡糸温度190℃の条件で芯鞘型の複合長繊維を熔融紡出した。この紡出糸条を冷却装置にて冷却した後、口金下方に設置したエアーサッカーにて引取速度3500 m/分で引取った後、公知の開繊器具にて開繊し、移動するコンベアーの捕集面上に単糸繊度が3.4デニールである芯鞘型複合長繊維群からなるウェブを得た後に、引き続いて、連続熱風型乾燥機を用いて、熱風処理温度150℃、熱風処理時間60秒、熱処理速度25 m/分の条件にて熱風処理を施して、各繊維の接触点で熱融着させた、目付26 g/m²の長繊維ウェブ層を得た。

【0067】次いで、実施例2と同様にして得られた天然繊維ウェブ層を前記長繊維ウェブ層に積層し、実施例2と同様にして、一体化した積層不織布を得た。製造条件、操作性および得られた積層不織布の物性、生分解性能を表1に示す。

【0068】実施例7

実施例3で得た長繊維ウェブ層に、引き続き、実施例2の天然繊維ウェブ形成時と同様の条件にて加圧液体流により三次元的交絡処理を施して、目付27 g/m²の長繊維ウェブ層を得たこと以外は、実施例2と同様にして積層不織布を得た。製造条件、操作性および得られた積層不織布の物性、生分解性能を表1に示す。

【0069】

【表1】

			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
長 織 維	D-乳酸共重合量比	モル%	0	0	0	0	0	0	20
	L-乳酸共重合量比	モル%	90	90	90	90	90	90	80
	ヒドロキシ酸共重合量比	モル%	10	10	10	10	10	10	0
	融点	℃	168	168	168	168	168	168	112
	繊維横断面	—	単相型	単相型	単相型	単相型	単相型	芯/鞘型	単相型
	密着	—	無	無	無	無	無	無	無
	糸切れ	—	無	無	無	無	無	無	無
	閉鎖性	—	無	無	無	無	無	無	無
維	UJ形態保持方法	—	エンボス	エンボス	発泡エンボス	発泡エンボス	全面接着	熱風処理	熱風処理+ 加圧流体法
	UJ目付	g/m ²	30	30	30	50	30	26	27
天然 繊維	UJ形態保持方法	—	—	加圧流体法	—	—	加圧流体法	加圧流体法	加圧流体法
	UJ目付	g/m ²	30	26	30	100	26	26	26
不織 布化	*積層比率	重量比	1/1	1.15/1	1/1	1/2	1.15/1	1/1	1.04/1
	積層一体化方法	—	超音波	超音波	加圧流体法	ニードル	超音波	超音波	超音波
積層不織布物性	目付	g/m ²	60	56	60	150	56	54	53
	KGS M強力	kg/5cm幅	7.5	8.1	15.5	2.3	12.3	19.5	11.8
	層間剥離強力	g	—	335	**測定不可	**測定不可	330	345	340
	吸水性	mm/10分	74	72	72	98	70	72	71
	生分解性能	—	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好

*積層比率＝長繊維ウエブ層/天然繊維ウエブ層

**測定不可＝層間が剥離できず、強固に一体化されている。

【0070】表1から明らかなように、実施例1～7において得られた積層不織布はいずれも、実用に耐えうるだけの良好な機械的強力を有し、また優れた吸水性と分解性能を具備するものであった。

【0071】

【発明の効果】本発明によれば、ポリ乳酸系長繊維ウエブ層に天然繊維又は再生繊維のウエブ層を積層しているので、天然繊維又は再生繊維によって吸水性を発揮させるとともに、湿潤時の機械的強力に劣るという天然繊維

又は再生繊維の特性をポリ乳酸系長繊維ウエブ層によって補強し、実用に供し得るのに十分な機械的強度をも付与することができる。しかも、長繊維ウエブ層はポリ乳酸系重合体から構成され、天然繊維又は再生繊維のウエブ層はセルロース等の分解性素材から構成されるため、本発明の積層不織布の構成素材は全て自然環境下で分解し得るものとなり、分解性能に優れた積層不織布を得ることができる。

【手続補正書】

【提出日】平成8年3月25日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正内容】

【0069】

【表1】

			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
長	D-乳酸共重合量比	モル%	0	0	0	0	0	0	0
	L-乳酸共重合量比	モル%	90	90	90	90	90	80	90
	D-乳酸/L-乳酸共重合量比	モル%	10	10	10	10	10	0	10
	融点	℃	168	168	168	168	168	168	168
織	繊維横断面	—	単相型	単相型	単相型	単相型	単相型	芯/鞘型	単相型
	密着	—	無	無	無	無	無	無	無
	糸切れ	—	無	無	無	無	無	無	無
	開緯性	—	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
維	加工形態保持方法	—	エンボス	エンボス	熱加工エンボス	熱加工エンボス	全面接着	熱風処理	熱加工+全面接着
	加工目付	g/m ²	30	30	30	50	30	26	27
	加工形態保持方法	—	—	加圧成形法	—	—	加圧成形法	加圧成形法	加圧成形法
	加工目付	g/m ²	30	26	30	100	26	26	26
不織布化	*積層比率	重量比	1/1	1.15/1	1/1	1/2	1.15/1	1/1	1.04/1
	積層一体化方法	—	超音波	超音波	加圧成形法	ニードル	超音波	超音波	超音波
積層不織布物性	目付	g/m ²	60	56	60	150	56	52	53
	K GSM 強力	kg/5cm幅	7.5	8.1	15.5	2.3	12.3	19.5	11.8
	層間剥離強力	g	—	335	**測定不可	**測定不可	330	345	340
	吸水性	mm/10分	74	72	72	98	70	72	71
	生分解性能	—	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好

*積層比率=長繊維ウエブ層/天然繊維ウエブ層

**測定不可=層間が剥離できず、強固に一体化されている。

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09095852 A**

(43) Date of publication of application: **08.04.97**

(51) Int. Cl.

D04H 3/00

D01F 6/84

D04H 5/00

(21) Application number: **07256081**

(22) Date of filing: **03.10.95**

(71) Applicant: **UNITIKA LTD**

(72) Inventor: **NAGAOKA KOICHI
MATSUOKA FUMIO
ICHINOSE NAOJI**

**(54) POLYLACTATE-BASED LAMINATED NONWOVEN
FABRIC AND ITS PRODUCTION**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a new multifunctional polylactate-based filament nonwoven fabric having water-absorptivity and a mechanical strength sufficient for practical use even in wet state.

SOLUTION: This polylactate-based laminated nonwoven fabric is produced by using a polylactate-based polymer having a melt flow rate of 1-100g/10min measured in conformity to ASTM D-1238(E) at 190°C, melting the polymer at a temperature between (T_m+15)°C and (T_m+50)°C (T_m is the melting point of the polymer),

extruding the molten polymer through a spinneret, thinning down the extruded fiber by drawing with a sucking apparatus at a take-up speed of 1,000-6,000m/min, depositing the fibers on a moving collection face under opening to form a web, bonding the web to obtain a filament web layer having shape-retainability, laminating a natural fiber or regenerated fiber web layer separately produced by conventional method to the filament web layer and subjecting the laminate to ultrasonic welder treatment to release and interlock at least a part of the bonded points and integrate the web layers with each other.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)